TRAM™

Sistema de protección contra caídas

Números de modelo: *(consulte la contraportada interior).*

MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL USUARIO SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS TRAM

Este manual se ha diseñado según las instrucciones del fabricante, como exige la normativa que se describe en la Sección 1.2, y debe utilizarse como parte del programa de formación de empleados, tal como exigen las agencias identificadas.

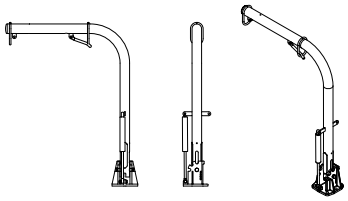
ADVERTENCIA: *Este producto es parte de un sistema personal de detención de caídas[1] o retención de caídas[2]. El usuario debe leer y seguir las instrucciones del fabricante en relación con cada pieza o componente del sistema. Estas instrucciones deben entregarse al usuario de este equipo. El usuario debe leer y comprender estas instrucciones antes de utilizar el equipo, o se le deben explicar. Deben seguirse las instrucciones del fabricante para el uso y mantenimiento adecuados de este producto. Si se altera o se hace un uso indebido del mismo, o si no se siguen las instrucciones, se pueden producir heridas graves o la muerte.*

IMPORTANTE: *Si tiene alguna duda sobre el uso, el cuidado o la conveniencia de este equipo para su aplicación, póngase en contacto con Capital Safety.*

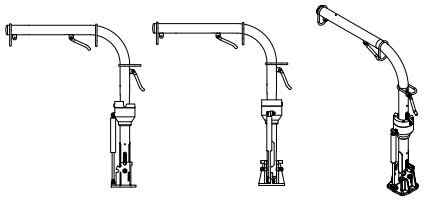
IMPORTANTE: *Anote la información de identificación del producto que aparece en la etiqueta de identificación en el registro de inspección y mantenimiento de la sección 7.0 de este manual.*

DESCRIPCIÓN: Los sistemas de protección contra caídas (TRAM) (Figura 1) están disponibles en los modelos con base fija o soporte de raíl para proporcionar la combinación necesaria de movilidad y anclaje en las aplicaciones de retención o detención de caídas.

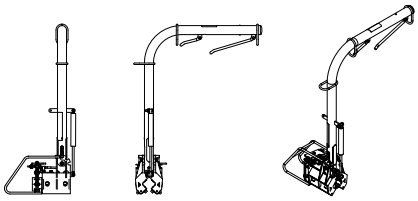
Figura 1 - Sistemas TRAM



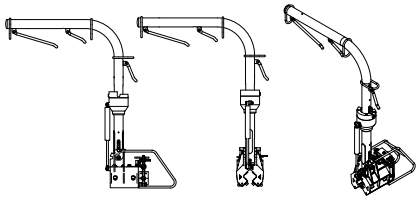
TRAM de base fija



TRAM de base fija equipado con brazo giratorio

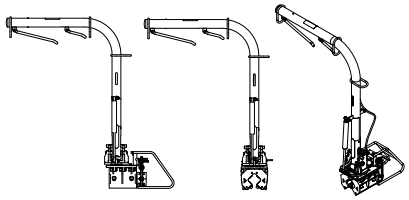


TRAM con soporte de raíl

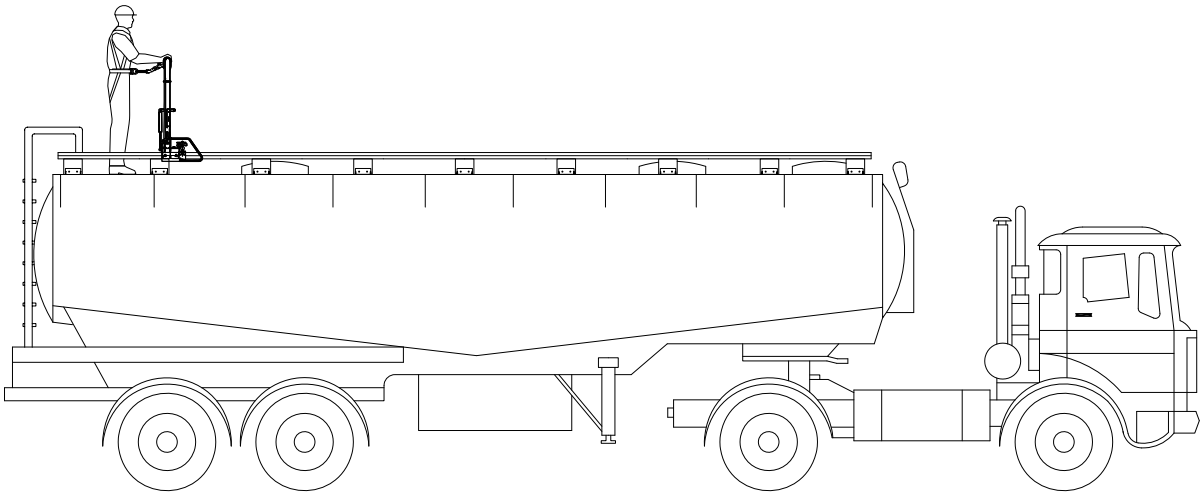


TRAM con soporte de raíl equipado con brazo giratorio

NOTA: *Los modelos TRAM de base fija con brazo giratorio están disponibles en versiones con montaje a la izquierda o la derecha. En algunos modelos también hay disponibles brazos extendidos o reducidos.*



TRAM con soporte de raíl equipado con base giratoria



1 Sistema de detención de caídas: *Es un sistema que, instalado correctamente, evita que el trabajador choque contra un nivel inferior dejándolo suspendido.*

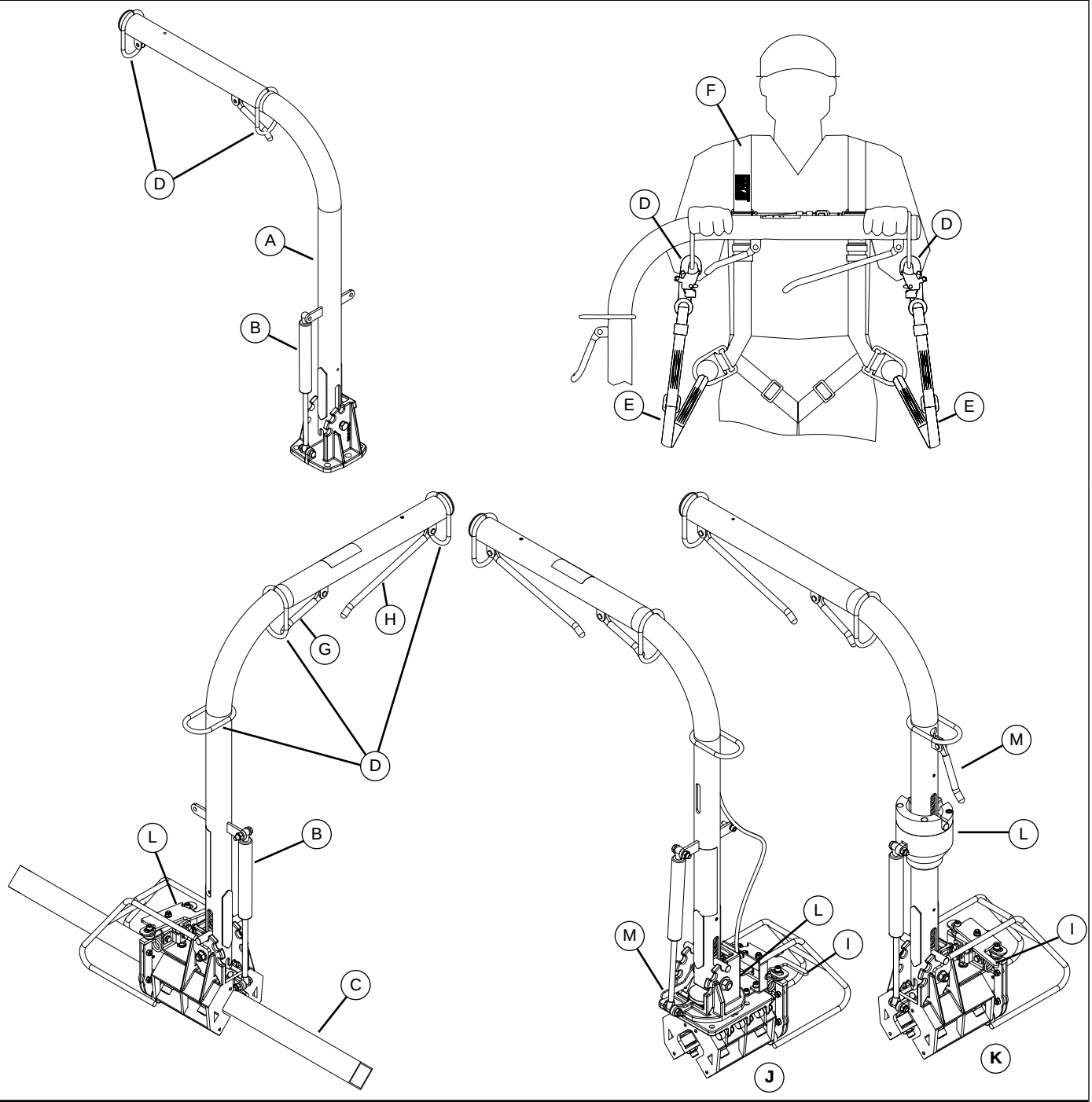
2 Sistema de retención de caídas: *Es un sistema que, instalado correctamente, evita que el trabajador se exponga a un riesgo de caída.*

© Copyright 2010, DB Industries Inc.

En la figura 2 se muestran los componentes principales del sistema TRAM. El brazo (A) del sistema TRAM sube y baja asistido por un resorte de aire (B) y proporciona protección contra caídas durante la transición de una escalera a una plataforma o pasarela (acceso y salida). Los sistemas TRAM con soporte de raíl se colocan en secciones de raíles (C) para que el operario se mueva con seguridad sobre la pasarela o la plataforma. El brazo del sistema TRAM hace la función de agarradera para el operario y está equipado con puntos de anclaje (D) que conectan las eslingas con anilla en D para la cadera (E), en el arnés de cuerpo entero (F) del sistema TRAM de Capital Safety. El brazo del sistema TRAM también incorpora una palanca giratoria con pasador de bloqueo (G) para controlar la rotación vertical del brazo. Los sistemas TRAM con soporte de raíl incluyen una palanca de liberación del freno (H) para controlar el desplazamiento horizontal sobre el raíl. En caso de fallo de la palanca de liberación del freno, el sistema TRAM está equipado con un pedal de anulación del freno (I) que desbloquea el freno del sistema y permite el movimiento sobre el raíl.

Los modelos con base giratoria (J) y brazo giratorio (K) del sistema TRAM están equipados con una junta giratoria (L) y una palanca de giro (M) que permite la rotación del brazo del sistema TRAM para acceder a una zona más amplia de la plataforma de trabajo.

Figura 2: Componentes del sistema TRAM



A Brazo **B** Resorte de aire **C** Raíl **D** Punto de anclaje **E** Eslinga con anilla en D para la cadera **F** Arnés de cuerpo entero
G Palanca giratoria con pasador de bloqueo **H** Palanca de liberación del freno **I** Pedal de anulación del freno
J TRAM de base giratoria **K** TRAM de brazo giratorio **L** Junta giratoria **M** Palanca de giro

1.0 APLICACIÓN

1.1 OBJETIVO: El sistema de protección contra caídas TRAM proporciona retención[1] durante la transición de una escalera a una plataforma o pasarela. Hay disponibles sistemas montados sobre raíles para condiciones en las que es necesaria una movilidad adicional en la plataforma o pasarela.

Para una retención de caídas eficaz, el sistema TRAM se debe colocar de manera que la combinación de los puntos y eslingas permita desarrollar el trabajo sin restricciones, pero impidiendo que el operario alcance una posición en la que exista riesgo de caída.

1.2 DETENCIÓN DE CAÍDAS: En condiciones de uso especiales, el sistema TRAM se puede instalar a modo de anclaje para detener la caída. Si desea más información, consulte con Capital Safety.

1.3 NORMATIVA: Consulte las normas locales, regionales y nacionales, así como las normas que regulan la seguridad ocupacional, para obtener más información sobre la protección contra caídas.

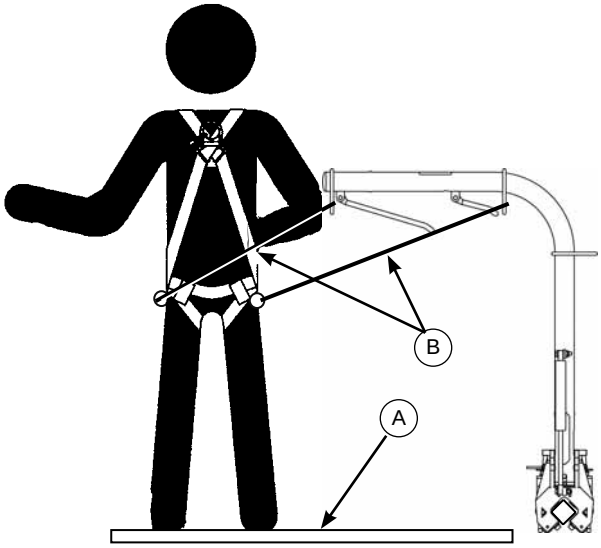
1.4 FORMACIÓN: Este equipo está diseñado para ser utilizado por personas que hayan recibido formación sobre su aplicación y uso correctos. Los usuarios deben estar familiarizados con estas instrucciones. También deben tener conocimiento de las características de funcionamiento, los límites de aplicación y las consecuencias del uso incorrecto de este equipo.

2.0 LIMITACIONES Y REQUISITOS DEL SISTEMA

2.1 CAPACIDAD: Este equipo está diseñado para un solo usuario cada vez. El peso combinado del individuo (persona, ropa, herramientas, etc.) no debe exceder los 141 kg (310 libras).

2.2 ANCLAJE: La estructura sobre la que se monta la base o el raíl del sistema TRAM debe ser capaz de soportar las cargas indicadas en el apéndice Instalación.

Figura 3 - Retención de caídas



A Nivel de trabajo

B Dos límites de retención, eslinga con anilla en D para la cadera. máx. 0,6 m (2 pies) cada una. *de conformidad con ANSI Z359.1*

2.7 PELIGROS MEDIOAMBIENTALES: El uso de este equipo en zonas con peligros medioambientales puede requerir precauciones adicionales para reducir la posibilidad de lesiones al usuario o de daños al equipo. Algunos de los peligros son, entre otros: temperatura elevada, agentes químicos cáusticos, entornos corrosivos, líneas eléctricas de alta tensión, gases explosivos o tóxicos, maquinaria en movimiento o bordes afilados.

2.8 SUJECIÓN DEL CUERPO: Junto con el sistema TRAM se debe utilizar un arnés de cuerpo entero aprobado por Capital Safety que incorpore eslingas con anilla en D para la cadera. El punto de conexión del arnés debe estar situado por encima del centro de gravedad del usuario. No está autorizado el uso de cinturones corporales con el sistema TRAM. En caso de caída, el uso de un cinturón corporal podría producir la liberación accidental del sistema y síntomas de asfixia debido a una sujeción inadecuada del cuerpo. No se deben sustituir los componentes del equipo o el sistema sin el consentimiento por escrito de Capital Safety.

*1 **Sistema de retención de caídas:** Es un sistema que, instalado correctamente, evita que el trabajador se exponga a un riesgo de caída.*

2.9 COMPATIBILIDAD DE COMPONENTES: Salvo que se indique lo contrario, el equipo Capital Safety está diseñado para su uso solo con los componentes y subsistemas aprobados por DBI-SALA. Las sustituciones que se hagan con componentes o subsistemas no aprobados pueden poner en peligro la compatibilidad del equipo y pueden afectar a la seguridad y fiabilidad de todo el sistema.

2.10 COMPATIBILIDAD DE LOS CONECTORES: Los conectores se consideran compatibles con los elementos de conexión cuando se han diseñado para trabajar en conjunto de manera que sus tamaños y formas no provoquen que sus mecanismos de apertura se abran inesperadamente, sin importar cómo queden orientados. Los conectores (ganchos, mosquetones y anillas en D) deben poder sostener al menos 22 kN (5.000 libras). Los conectores deben ser compatibles con el anclaje o con los demás componentes del sistema. No utilice equipos que no sean compatibles. Los conectores no compatibles pueden desengancharse de manera accidental (consulte la Figura 4). Los conectores deben ser compatibles en tamaño, forma y resistencia. Los ganchos y mosquetones con autobloqueo son un requisito para ANSI Z359.1 y OSHA.

2.11 REALIZACIÓN DE CONEXIONES: Utilice únicamente ganchos de seguridad y mosquetones con autobloqueo con este equipo. Utilice sólo conectores que convengan a cada aplicación. Asegúrese de que todas las conexiones sean compatibles en tamaño, forma y resistencia. No utilice equipos que no sean compatibles. Asegúrese de que todos los conectores estén totalmente cerrados y bloqueados.

Los conectores DBI-SALA (ganchos de seguridad y mosquetones) están diseñados para usarse sólo como se indica en las instrucciones del usuario de cada producto. En la Figura 5 se muestran ejemplos de conexiones inadecuadas. Como se puede observar, los ganchos de seguridad y los mosquetones DBI-SALA no deben conectarse:

A. A una anilla en D que tenga otro conector acoplado.

B. De algún modo que dé como resultado una carga sobre el mecanismo de apertura.

C. En un acoplamiento en falso, donde los elementos que se proyectan desde el gancho de seguridad o el mosquetón se enganchan al anclaje, y, sin confirmación visual, parecieran estar completamente acoplados al punto de anclaje.

D. Entre sí.

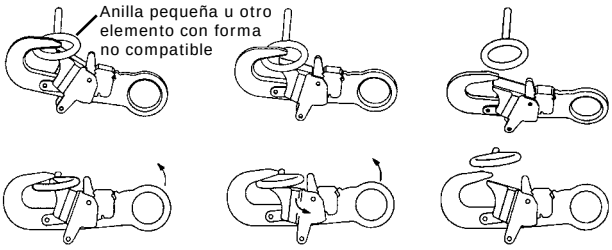
E. Directamente a la tela o la eslinga de cuerda o el cabo (a menos que las instrucciones del fabricante, tanto para la eslinga como para el conector, permitan específicamente dicha conexión).

F. A cualquier objeto que tenga una forma o dimensión tal que el gancho de seguridad o el mosquetón no se cierren ni se bloqueen, o que puedan sobrepasarse y salirse.

NOTA: *A excepción de los ganchos de seguridad de 16 kN (3.600 libras), los ganchos de seguridad con aberturas grandes no deben conectarse a anillas en D de tamaño estándar o a objetos similares, pues ello dará como resultado una carga sobre el mecanismo de apertura si el gancho o la anilla se tuerce o gira. Los ganchos de seguridad con abertura grande están diseñados para su uso en elementos estructurales fijos tales como las barras de refuerzo o elementos cruzados que no tengan la forma apropiada para entrar en contacto con el mecanismo de apertura del gancho.*

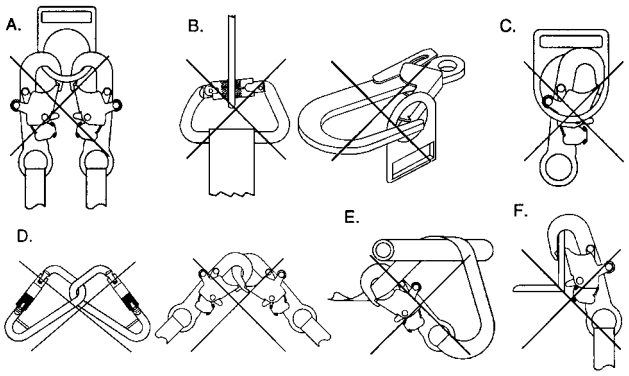
Figura 4 - Desacoplamiento accidental (desenganche)

Si el elemento conector al que se acopla un gancho de seguridad (ver imagen) o un mosquetón es más pequeño de lo normal o tiene forma irregular, puede presentarse una situación en que el elemento conector ejerza una fuerza sobre el mecanismo de apertura del gancho de seguridad o del mosquetón. Esta fuerza puede causar que el mecanismo de apertura (ya sea de un gancho de seguridad con autobloqueo o sin bloqueo) se abra, lo que haría que el gancho o el mosquetón se desenganchen del punto de enganche.



1. Se ejerce fuerza en el gancho de seguridad.
2. La abertura presiona contra la anilla de conexión.
3. La abertura se abre y el gancho de seguridad sale hacia afuera.

Figura 5 - Conexiones inadecuadas



3.0 PREPARACIÓN

ADVERTENCIA: *No modifique este equipo ni lo use intencionalmente de forma inadecuada. Consulte a Capital Safety si usa este equipo con componentes o subsistemas diferentes a los descritos en este manual. Algunas combinaciones de subsistemas y componentes pueden interferir con el funcionamiento de este equipo. Tenga cuidado cuando use este equipo cerca de maquinaria móvil, donde haya riesgos eléctricos o químicos, o cerca de bordes afilados.*

3.1 REVISIONES PREVIAS AL USO: Las revisiones previas al uso son imprescindibles y debe llevarlas a cabo el operario antes de utilizar sistema TRAM.

Arnés de cuerpo entero:

1. Inspeccione el arnés de cuerpo entero según se indica en los procedimientos de inspección definidos en el Manual de instrucciones del usuario que se incluye con el arnés.

TRAM:

1. Inspeccione el TRAM y el sistema de raíl (si corresponde) según se indica en los procedimientos de inspección definidos en el apartado *Programas de inspección* (Sección 5).

IMPORTANTE: *Si existe riesgo de caída durante la inspección del sistema de protección contra caídas, el operario deberá engancharse al sistema TRAM para realizar las revisiones previas al uso (Sección 4).*

3.2 PLANIFICACIÓN: Antes de utilizar la aplicación TRAM, realice una planificación. Tenga en cuenta todos los factores que afectan a su seguridad durante el funcionamiento del sistema TRAM, incluidos los siguientes aspectos:

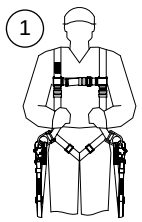
- **Instalación:** La instalación del sistema TRAM puede llevarla a cabo un distribuidor o representante de TRAM, de Capital Safety, un instalador acreditado o el propietario del sistema TRAM. Consulte las *Instrucciones de instalación del sistema TRAM* para conocer los requisitos y recomendaciones.
- **Bordes afilados:** Evite trabajar en lugares donde los componentes del sistema pueden entrar en contacto con bordes afilados o desgastarse contra ellos.
- **Rescate:** El empleador debe tener un plan de recate y la capacidad de llevarlo a cabo de manera rápida y segura.
- **Después de una caída**: Cualquier equipo que haya sido sometido a fuerzas de detención de caída o muestre signos de daño como consecuencia del efecto de estas fuerzas, deberá ser retirado del servicio.

3.3 FORMACIÓN: El usuario y el comprador de este equipo son responsables de asegurarse de estar familiarizados con estas instrucciones, las características de funcionamiento, los límites a la aplicación y las consecuencias de un uso indebido de este equipo. Los usuarios y los compradores de este equipo deben recibir formación sobre el cuidado y el uso adecuados de este equipo. Póngase en contacto con Capital Safety para obtener más directrices de formación.

4.0 FUNCIONAMIENTO

4.1 El funcionamiento del sistema de protección contra caídas TRAM varía ligeramente en función del modelo de TRAM y sus respectivas características (consulte la Tabla 1). Cuando proceda, las siguientes instrucciones diferencian las acciones específicas de cada característica:

Paso 1. **Colóquese y ajústese el arnés de cuerpo entero:** Colóquese y ajústese el arnés de cuerpo entero tal como se indica en el *Manual de instrucciones del usuario* del fabricante.



Paso 2. **Conecte los ganchos de seguridad de la eslinga en la "posición de desplazamiento":** El arnés de cuerpo entero está equipado con eslingas integradas en las anillas en D para la cadera. Enganche el gancho de seguridad del extremo suelto de cada eslinga a su respectiva anilla en D para la cadera con el fin de evitar que las eslingas se enreden o queden atrapadas en algún objeto al subir la escalera.

Paso 3. **Suba por la escalera:** Suba por la escalera hasta el punto más bajo desde donde pueda alcanzar y sujetar el brazo horizontal del sistema TRAM.

> ***ADVERTENCIA:*** *Mantenga siempre tres puntos de contacto con la escalera para reducir el riesgo de sufrir una caída sin protección.*

Paso 4. **Conecte las eslingas del arnés al brazo del sistema TRAM:** Desenganche de la "posición de desplazamiento" uno de los ganchos de seguridad de la eslinga y engánchelo al punto de anclaje correspondiente del brazo del sistema TRAM. Repita este procedimiento con la otra eslinga. Asegúrese de que las eslingas están conectadas a sus respectivos puntos de anclaje y no están cruzadas.

> ***ADVERTENCIA:*** *Al conectar las eslingas al brazo del sistema TRAM, mantenga siempre tres puntos de contacto con la escalera y el brazo del sistema para reducir el riesgo de sufrir una caída sin protección.*

Paso 5. **Suba el brazo del sistema TRAM:** Agarre el brazo del sistema TRAM con ambas manos y presione la palanca del pasador de bloqueo de giro para que el brazo gire hacia arriba hasta la posición de 45 grados. Bloquee el brazo en esta posición.

Paso 6. **Pase de la escalera a la plataforma o pasarela:** Suba el resto de la escalera hasta la plataforma o pasarela sin soltar el brazo del sistema TRAM.

Paso 7. **Bloquee el brazo del sistema TRAM:** Después de subir a la plataforma o pasarela, apriete la palanca del pasador de bloqueo de giro para que el brazo del sistema TRAM gire hacia arriba hasta la posición vertical.

Paso 8. **Realice las maniobras y tareas necesarias en el área de trabajo:** Los controles disponibles de asistencia al movimiento hasta una posición de trabajo óptima y segura varían en función del modelo de TRAM (consulte la Tabla 1):

Paso 9. **Pase de la plataforma o pasarela a la escalera:** Al final de la plataforma o pasarela, gírese y sitúese frente al brazo del sistema TRAM. Agarre el brazo del sistema TRAM con ambas manos, apriete la palanca del pasador de bloqueo de giro y retroceda hacia la escalera y comience a descender mientras gira el brazo del sistema hasta la posición de 45 grados. Bloquee el brazo en esta posición. Continúe bajando la escalera. Apriete la palanca del pasador de bloqueo de giro mientras gira el brazo del sistema TRAM hasta la posición horizontal. Suelte la palanca del pasador de bloqueo de giro para bloquear el brazo del sistema TRAM en la posición horizontal.

> ***ADVERTENCIA:*** *Al pasar de la plataforma o pasarela a la escalera, agarre el brazo del sistema TRAM con ambas manos para mantener en todo momento tres puntos de contacto y reducir el riesgo de sufrir una caída sin protección.*

Paso 10. **Desenganche del brazo del sistema TRAM los ganchos de seguridad de las eslingas:** Desenganche del punto de anclaje del brazo del sistema TRAM el gancho de seguridad de una de las eslingas y engánchelo a la anilla en D del arnés de cuerpo entero. Repita este procedimiento con la otra eslinga.

> ***ADVERTENCIA:*** *Al desenganchar las eslingas del brazo del sistema TRAM, mantenga siempre tres puntos de contacto con la escalera y el brazo del sistema para reducir el riesgo de sufrir una caída sin protección.*

Paso 11. **Descienda por la escalera:** Baje lo que queda de escalera y, a continuación, quítese el arnés de cuerpo completo y guárdelo de la manera indicada en el *Manual de instrucciones del usuario* del fabricante.

> ***ADVERTENCIA:*** *Al subir la escalera, mantenga siempre tres puntos de contacto con ella para reducir el riesgo de sufrir una caída sin protección.*

4.2 Funcionamiento del sistema ISOTRAM (con escalera):

Paso 1. **Revisión previa al uso:** Revise siempre el sistema antes de utilizarlo.

Paso 2. **Instale el ISOTRAM:** Utilice un montacargas ligero para instalar el sistema ISOTRAM en el contenedor.

Paso 3. **Proteja la eslinga de la escalera:** Asegúrese de que la eslinga de la escalera no queda atrapada mientras instala el sistema ISOTRAM en el contenedor.

Paso 4. **Alinee el conector ISO y baje el sistema ISOTRAM:** Compruebe que el conector ISO está correctamente alineado. Deposite el ISOTRAM en el contenedor.

Paso 5. **Tire de la escalera hacia abajo:** Tire con suavidad de la eslinga de la escalera para bajar la escalera.

Paso 6. **Busque una superficie estable:** Asegúrese de que los pies de la escalera están apoyados en una superficie nivelada y estable.

Paso 7. Consulte los pasos del 1 al 4 del apartado Funcionamiento (Sección 4.1):

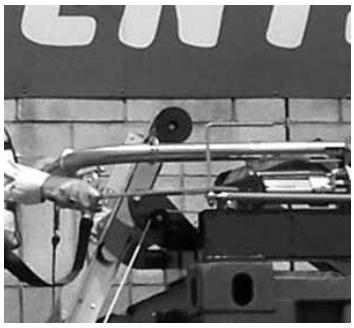
4.1, Paso 1. Colóquese y ajústese el arnés de cuerpo entero.

4.1, Paso 2. Conecte los ganchos de seguridad de las eslingas.

4.1, Paso 3. Suba por la escalera.

4.1, Paso 4. Conecte las eslingas del arnés al brazo del sistema TRAM.

Paso 8. Encaje la estructura ISOTRAM en el contenedor: Manteniendo los tres puntos de contacto, tire de la palanca de acoplamiento hacia la escalera para insertar en la pieza de la esquina del contenedor el pasador de bloqueo del ISOTRAM en el contenedor.



Paso 9. Consulte los pasos del 5 al 9 del apartado Funcionamiento (Sección 4.1):

4.1, Paso 5. Suba el brazo del sistema TRAM.

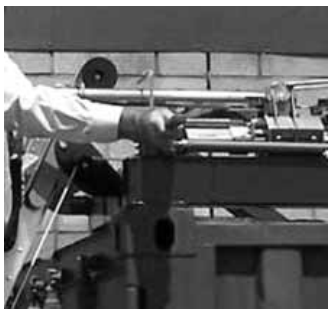
4.1, Paso 6. Pase de la escalera a la plataforma

4.1, Paso 7. Bloquee el brazo del sistema TRAM.

4.1, Paso 8. Realice las maniobras y tareas necesarias en el área de trabajo.

4.1, Paso 9. Pase de la plataforma a la escalera.

Paso 10. <u>Si</u> es necesario retirar el ISOTRAM del contenedor: Empuje la palanca de acoplamiento hacia la parte exterior de la escalera para soltar el ISOTRAM y bloquee el brazo del sistema TRAM.

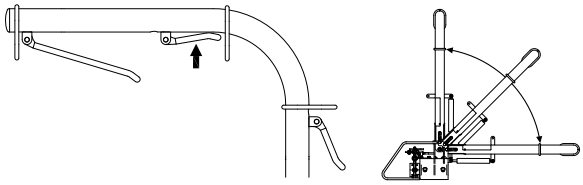
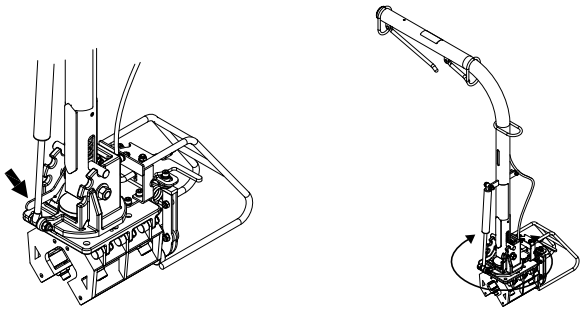
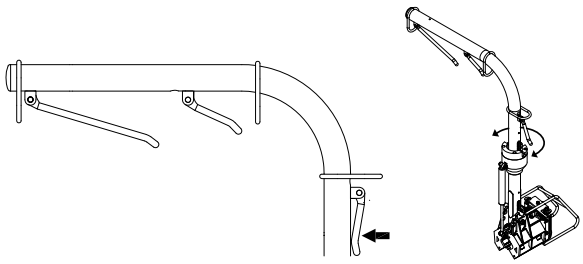
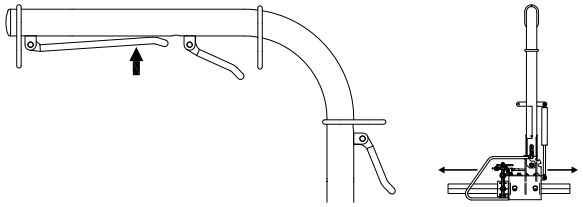
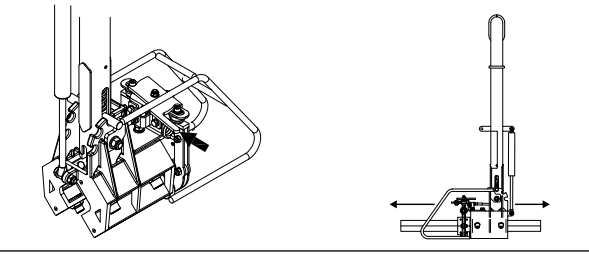


Paso 11. Consulte los pasos del 10 al 11 del apartado Funcionamiento (Sección 4.1):

4.1, Paso 10. Desenganche del brazo del sistema TRAM los ganchos de seguridad de las eslingas.

4.1, Paso 11. Descienda por la escalera.

Si el ISOTRAM se desbloqueó para proceder a su retirada en el Paso 10, utilice de nuevo un montacargas ligero para retirar el sistema ISOTRAM del contenedor.

Tabla 1 - Controles del sistema TRAM				
Controles:	**Base fija**	**Soporte de raíl**	**Base giratoria**	**Brazo giratorio**
A. Palanca del pasador de bloqueo de giro - Para tener más libertad de movimiento al arrodillarse, ponerse en cuclillas o sentarse, apriete la palanca del pasador de bloqueo de giro y baje el brazo del sistema TRAM hasta la posición horizontal o de 45 grados. Suelte la palanca del pasador de bloqueo de giro para bloquear el brazo en la posición deseada.	X	X	X	X
				
B. Palanca de giro de la base - En las instalaciones del sistema TRAM donde la escalera no está alineada con la dirección de desplazamiento sobre el raíl, pise la palanca de giro con el pie y gire la base del TRAM hasta que el brazo quede alineado con la dirección de desplazamiento en la plataforma o pasarela. Para fijar la base, suelte la palanca de rotación.			X	
				
C. Palanca de giro del brazo - Los brazos giratorios del sistema TRAM pueden girar 180 grados desde su posición inicial. Para colocar el brazo del sistema TRAM en el otro lado del raíl, apriete la palanca de giro y gire el brazo a la posición deseada. Suelte la palanca de giro para bloquear el brazo del sistema TRAM en la posición de 90 o 180 grados.				X
				
D. Palanca de freno - Para desplazarse por el raíl a una nueva posición en la plataforma o pasarela, apriete la palanca de freno para liberar el freno. Siga apretando mientras empuja el sistema TRAM por el raíl. Cuando alcance la posición deseada, suelte la palanca de freno para bloquear el freno. Las eslingas del arnés son lo bastante largas como para permitir que se gire dando la espalda al sistema TRAM. Para volver a la escalera, gírese y retroceda hacia la escalera mientras aprieta la palanca de freno y tira del sistema TRAM situado a su espalda.		X		
				
E. Pedal de anulación del freno - Si no se libera el freno al apretar la palanca de freno, pise el pedal de anulación del freno hacia atrás para soltarlo.		X		
				

5.0 INSPECCIÓN

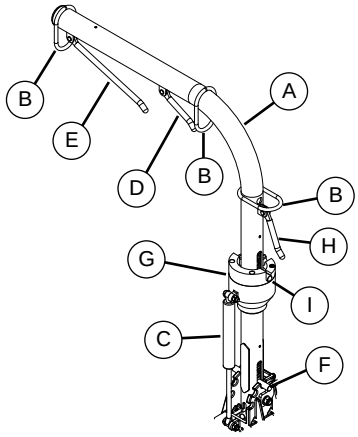
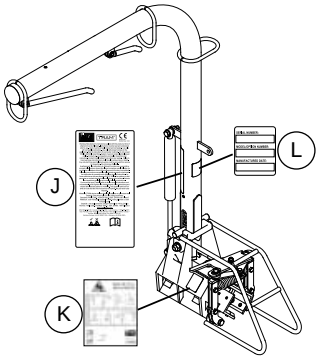
5.1 FRECUENCIA: El Programa de inspección 1 define los procedimientos de inspección del sistema TRAM. Las inspecciones se deben realizar con la siguiente frecuencia:

- **Antes de cada uso:** Las revisiones previas al uso son imprescindibles y debe llevarlas a cabo el operario antes de utilizar sistema TRAM. Las revisiones consisten en inspecciones táctiles y visuales para comprobar que el sistema TRAM está listo para su uso inmediato.
- **Inspección semi-anual:** Se debe realizar una inspección formal del sistema TRAM cada 6 meses como máximo por parte de una persona cualificada que no sea el usuario.

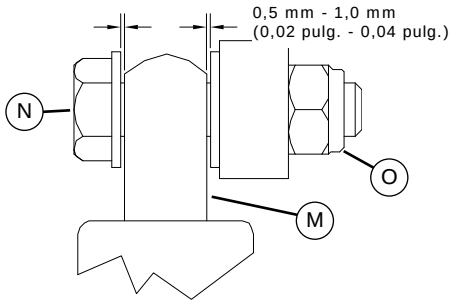
  IMPORTANTE: *Unas condiciones extremas de funcionamiento (condiciones duras en el entorno, uso prolongado, etc.) pueden requerir que las inspecciones sean más frecuentes.*

- **Después de una caída:** El sistema TRAM se debe retirar del servicio si ha estado sometido a fuerzas de detención de caída.

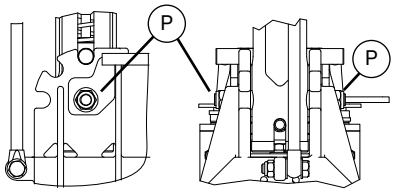
5.2 DIRECTRICES PARA LA INSPECCIÓN: Los Programas de inspección definen los procedimientos de inspección y la frecuencia recomendada. En los casos en los que es posible rectificar las condiciones identificadas con el mantenimiento rutinario, los procedimientos se definen en los Programas de inspección:

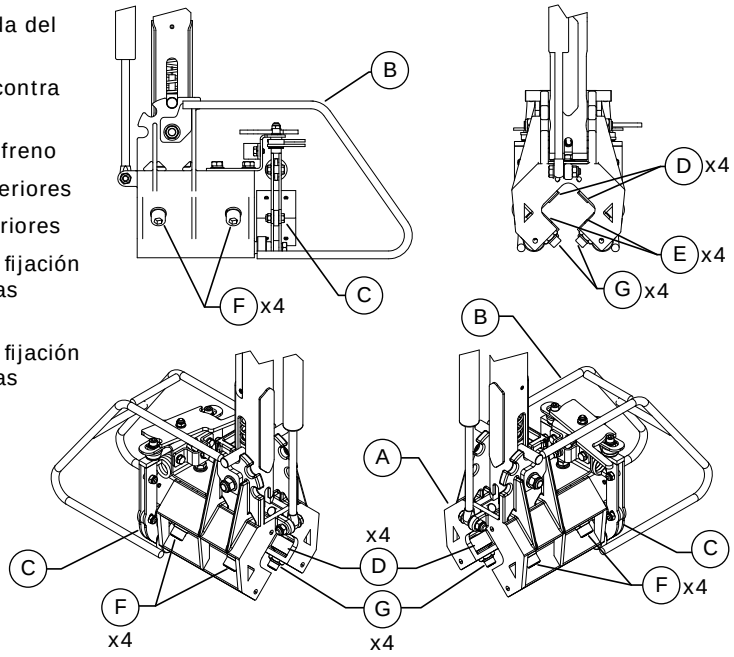
Programa de inspección 1 - Brazo del sistema TRAM⚒			
Pasos de la inspección:		**Antes de cada uso**	**Cada 6 meses**
Paso 1.	Compruebe si los siguientes componentes presentan deformaciones permanentes de forma u orientación: A Brazo del TRAM B Anillas de sujeción C Resorte de aire D Palanca del pasador de bloqueo de giro E Palanca de freno (si viene incorporada) F Pasador de bloqueo de giro G Junta giratoria (si viene incorporada) H Palanca de la junta giratoria (si viene incorporada) I Pasador de la junta giratoria (si viene incorporado)  ***IMPORTANTE:*** *Si se detecta cualquier signo de deformación permanente, retire el sistema TRAM del servicio inmediatamente y póngase en contacto con Capital Safety para recibir instrucciones.*	**X**	**X**
Paso 2.	Inspeccione las etiquetas (J, K, L) del sistema TRAM. Todas las etiquetas deben ser legibles y estar fijadas. Si falta alguna de las etiquetas o es ilegible, póngase en contacto con Capital Safety para solicitar repuestos. 	**X**	**X**
Paso 3.	Inspeccione el brazo del TRAM (A), incluidas todas las soldaduras, en busca de signos de corrosión. ***IMPORTANTE:*** *Si detecta signos de corrosión en el brazo del TRAM, retire el sistema TRAM del servicio inmediatamente y póngase en contacto con Capital Safety para recibir instrucciones.*	**X**	**X**

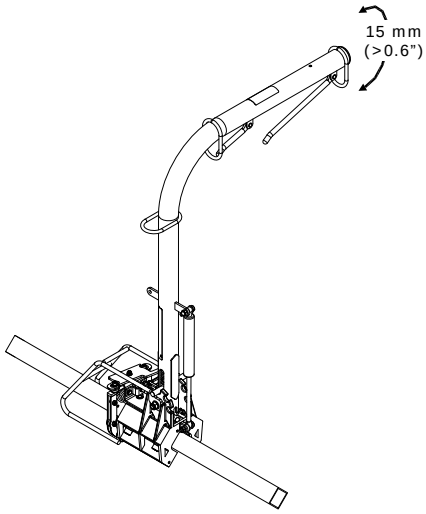
⚒ ***- Persona cualificada autorizada por Capital Safety:*** *Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, servicio y reparación realizados en el sistema TRAM debe llevarlos a cabo una persona cualificada autorizada por Capital Safety. Su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety está autorizado a realizar estos trabajos en el sistema. También puede contratar a su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety para formar y autorizar a personas cualificadas de su propia organización.*

Programa de inspección 1 - Brazo del sistema TRAM🛠			
Pasos de la inspección:		**Antes de cada uso**	**Cada 6 meses**
Paso 4.	Apriete la palanca del pasador de bloqueo de giro (D) y compruebe que funciona de forma correcta y se mueve libremente. La chaveta hendida que fija el pasador de horquilla de la junta de giro debe estar en el lugar correcto y sin desperfectos. Al activar la palanca del pasador de bloqueo de giro, el pasador de bloqueo de giro (F) debe retraerse por completo de la ranura de fijación para permitir el giro del brazo del sistema TRAM (A). Mueva el brazo del TRAM y compruebe que el pasador de bloqueo se fija y retrae de manera correcta en cada posición de la ranura. ***MANTENIMIENTO:*** *Si le resulta difícil retraer de la ranura de fijación el pasador de bloqueo de giro, pulverice el pasador y la ranura con lubricante con base de silicona o agente desmoldante para liberar el pasador de bloqueo de giro. Pulverice también cada una de las ranuras de fijación restantes. Si la palanca del pasador de bloqueo de giro sigue sin funcionar correctamente, puede ser necesario ajustar el pasador de bloqueo de giro. Consulte el Manual de mantenimiento y reparaciones del sistema TRAM para obtener instrucciones.*	**X**	**X**
Paso 5.	En los sistemas TRAM equipados con un brazo giratorio, apriete la palanca de la junta giratoria (H) y compruebe que funciona de forma correcta y se mueve libremente. La chaveta hendida que fija el pasador de horquilla de la junta de giro debe estar en el lugar correcto y sin desperfectos. Al activar la palanca de la junta giratoria, el pasador de la junta giratoria (I) debe retraerse por completo de la ranura de fijación para permitir el giro del brazo del sistema TRAM (A). Gire el brazo del TRAM y compruebe que el pasador de bloqueo se fija y retrae de manera correcta en cada posición de la ranura. ***MANTENIMIENTO:*** *Si le resulta difícil retraer de la ranura de fijación el pasador de bloqueo, pulverice el pasador y la ranura con lubricante con base de silicona o agente desmoldante para liberar el pasador de bloqueo de giro. Pulverice también cada una de las ranuras de fijación restantes. Si la palanca de la junta giratoria sigue sin funcionar correctamente, retire el sistema TRAM del servicio y póngase en contacto con Capital Safety para recibir instrucciones adicionales.*	**X**	**X**
Paso 6.	Para inspeccionar el resorte de aire (C), mueva el brazo del TRAM a la posición vertical para extender completamente el resorte. El resorte de aire debe estar limpio y libre de suciedad. Compruebe que los extremos del resorte de aire (M) están en su sitio y ajustados por un tornillo M8 y una tuerca mecánica de seguridad (O), y que hay una separación (holgura) de 0,5 mm a 1 mm (0,02 pulg. a 0,04 pulg.) entre cada lado del extremo del resorte de aire y el dispositivo de sujeción adyacente (en la ilustración). La separación permite un posible desajuste y maximiza la vida del resorte de aire. ***MANTENIMIENTO:*** *Para eliminar la suciedad del resorte de aire, utilice un paño suave y limpio humedecido. No frote ni apriete en exceso la varilla pulida.* ***NOTA:*** *El resorte de aire no requiere engrase o lubricación.* 	**X**	**X**
Paso 7.	Compruebe que el resorte de aire funciona correctamente (C) apretando la palanca del pasador de bloqueo de giro (D) y moviendo el brazo a las tres posiciones. El resorte de aire siempre debe ejercer una fuerza de elevación en la dirección de la extensión cuando se gira el brazo. ***SERVICIO DE REPARACIÓN:*** *Si el resorte de aire no ejerce ninguna fuerza de elevación al mover el brazo, deberá reemplazar el dispositivo el personal de servicio autorizado🛠. Consulte el "Manual de mantenimiento del sistema TRAM" para obtener instrucciones detalladas.*	**X**	**X**

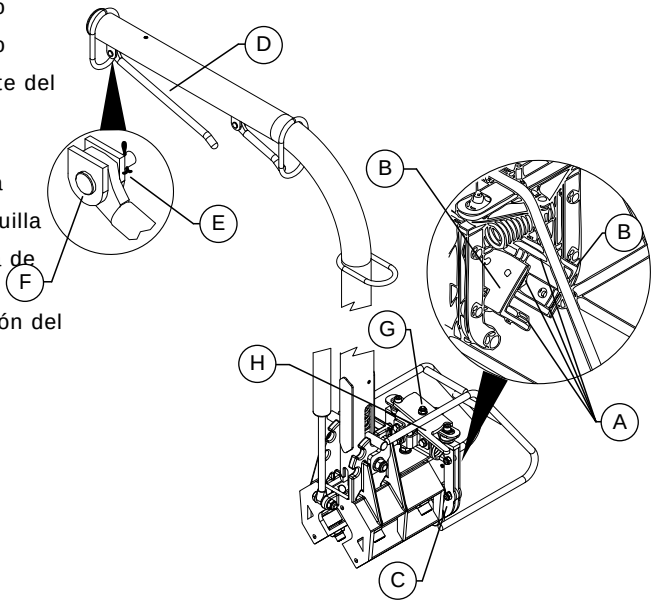
🛠 - ***Persona cualificada autorizada por Capital Safety:*** *Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, servicio y reparación realizados en el sistema TRAM debe llevarlos a cabo una persona cualificada autorizada por Capital Safety. Su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety está autorizado a realizar estos trabajos en el sistema. También puede contratar a su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety para formar y autorizar a personas cualificadas de su propia organización.*

Programa de inspección 1 - Brazo del sistema TRAM🛠			
Pasos de la inspección:		**Antes de cada uso**	**Cada 6 meses**
Paso 8.	Compruebe el par de torsión de los tornillos del juego de pasadores de giro (P). El par de torsión correcto oscila entre 9 y 15 Nm (7-11 lb pie). 		**X**
Paso 9.	Anote las actividades de inspección y mantenimiento en el registro de inspección y mantenimiento (Sección 9).	**X**	**X**
🛠 - ***Persona cualificada autorizada por Capital Safety:*** *Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, servicio y reparación realizados en el sistema TRAM debe llevarlos a cabo una persona cualificada autorizada por Capital Safety. Su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety está autorizado a realizar estos trabajos en el sistema. También puede contratar a su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety para formar y autorizar a personas cualificadas de su propia organización.*			

Programa de inspección 2 - Carro del sistema TRAM🛠			
Pasos de la inspección:		**Antes de cada uso**	**Cada 6 meses**
	A Pieza fundida del carro B Protección contra golpes C Zapatas de freno D Ruedas superiores E Ruedas inferiores F Tornillos de fijación de las ruedas superiores G Tornillos de fijación de las ruedas inferiores 		
Paso 1.	Compruebe si la pieza fundida del carro (A) y la protección contra golpes (B) presentan deformaciones permanentes de forma u orientación. ***IMPORTANTE:*** *Si se detecta cualquier signo de deformación permanente, retire el sistema TRAM del servicio inmediatamente y póngase en contacto con Capital Safety para recibir instrucciones.*	**X**	**X**
Paso 2.	Inspeccione la pieza fundida del carro (A) y la protección contra golpes (B), incluidas todas las soldaduras, en busca de signos de corrosión. ***IMPORTANTE:*** *Si se detecta cualquier signo de corrosión, retire el sistema TRAM del servicio y póngase en contacto con Capital Safety para recibir instrucciones.*	**X**	**X**
🛠 - ***Persona cualificada autorizada por Capital Safety:*** *Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, servicio y reparación realizados en el sistema TRAM debe llevarlos a cabo una persona cualificada autorizada por Capital Safety. Su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety está autorizado a realizar estos trabajos en el sistema. También puede contratar a su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety para formar y autorizar a personas cualificadas de su propia organización.*			

Programa de inspección 2 - Carro del sistema TRAM🛠			
Pasos de la inspección:		**Antes de cada uso**	**Cada 6 meses**
Paso 3.	Apriete la palanca de freno del sistema TRAM para liberar el freno y comprobar el ajuste y el funcionamiento de las ruedas haciendo rodar el sistema TRAM por todo el conjunto del raíl. Si el carro del sistema TRAM no rueda con suavidad por el raíl, puede darse alguna de las siguientes condiciones: • El sistema de freno no se desbloquea correctamente. • El raíl y los dispositivos del raíl están dañados o en mal estado. • Las ruedas del carro (D y E) no funcionan correctamente. ***MANTENIMIENTO:*** *Si el carro no rueda con suavidad por el raíl se deben llevar a cabo los siguientes diagnósticos y acciones correctoras:* • ***El sistema de freno no se desbloquea correctamente:*** *Si las zapatas de freno (C) no se desacoplan del raíl al apretar la palanca de freno, es posible que las zapatas estén rozando el raíl y entorpeciendo el desplazamiento. Inspeccione y realice las tareas de mantenimiento recomendadas en el sistema de freno del sistema TRAM que se describen en el Programa de inspección 3.* • ***El raíl y los dispositivos del raíl están dañados o en mal estado:*** *Inspeccione y realice las tareas de mantenimiento recomendadas en el raíl y los dispositivos del raíl que se describen en el Programa de inspección 4.* • ***Las ruedas del carro no funcionan correctamente:*** *Puede ser necesario realizar ajustes en las ruedas del sistema TRAM. El ajuste de las ruedas debe realizarlo el personal de servicio autorizado🛠. Consulte el "Manual de mantenimiento del sistema TRAM" (5901906) para obtener instrucciones detalladas.* *Si el carro continúa desplazándose de manera brusca por el raíl, póngase en contacto con su distribuidor del sistema TRAM de Capital Safety para recibir instrucciones adicionales.*	**X**	**X**
Paso 4.	Durante el desplazamiento por el raíl, es normal que el brazo del TRAM presente una pequeña holgura con respecto al raíl. Apriete la palanca de freno y haga rodar el TRAM por el raíl para observar la holgura. La holgura del extremo del brazo del sistema TRAM no debe exceder los 15 mm (0,6 pulg.). ***MANTENIMIENTO:*** *Si la holgura del brazo del TRAM es superior a 15 mm (0,6 pulg.), las ruedas del carro deberán ser ajustadas o reemplazadas por personal de servicio autorizado🛠. Consulte el "Manual de mantenimiento del sistema TRAM" para obtener instrucciones detalladas.*  	**X**	**X**
Paso 5.	Compruebe el par de torsión de todos los tornillos de fijación de las ruedas (F y G). El par de torsión correcto es el siguiente: • Tornillos de fijación de las ruedas superiores (F): 80-120 Nm (60-90 lb pie) • Tornillos de fijación de las ruedas inferiores (G): 21-35 Nm (15-25 lb pie)		**X**
Paso 6.	Anote las actividades de inspección y mantenimiento en el registro de inspección y mantenimiento (Sección 9).	**X**	**X**

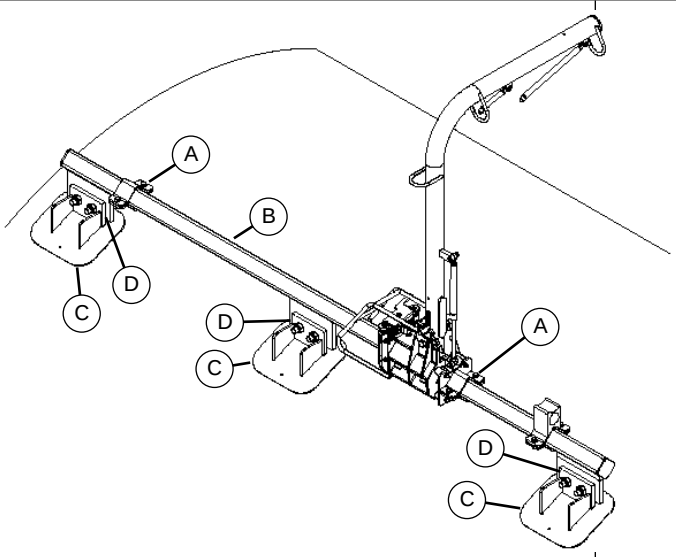
🛠 ***- Persona cualificada autorizada por Capital Safety:*** *Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, servicio y reparación realizados en el sistema TRAM debe llevarlos a cabo una persona cualificada autorizada por Capital Safety. Su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety está autorizado a realizar estos trabajos en el sistema. También puede contratar a su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety para formar y autorizar a personas cualificadas de su propia organización.*

Programa de inspección 3 - Sistema de freno del TRAM ⚒			
Pasos de la inspección:		**Antes de cada uso**	**Cada 6 meses**
A Zapatas de freno B Zapatas de freno C Brazos de soporte del freno D Palanca de freno E Chaveta hendida F Pasador de horquilla G Tuerca mecánica de seguridad H Pedal de anulación del freno			
Paso 1.	Retire el sistema TRAM del raíl y sujételo en posición vertical.	Según se indica en el Programa 2	**X**
Paso 2.	Revise todos los componentes del sistema de freno y compruebe si presentan deformaciones permanentes de forma u orientación. ***IMPORTANTE:*** *Si se detecta cualquier signo de deformación permanente, retire el sistema TRAM del servicio inmediatamente y póngase en contacto con Capital Safety para recibir instrucciones.*	Según se indica en el Programa 2	**X**
Paso 3.	Inspeccione todos los componentes del sistema de freno, incluidas todas las soldaduras, en busca de signos de corrosión. ***IMPORTANTE:*** *Si se detecta cualquier signo de corrosión, retire el sistema TRAM del servicio y póngase en contacto con Capital Safety para recibir instrucciones.*	Según se indica en el Programa 2	**X**
Paso 4.	Compruebe si las zapatas de freno (A) están dañadas o sucias, o presentan signos de desgaste excesivo. ***MANTENIMIENTO:*** *Si detecta daños, desgaste excesivo o suciedad permanente, las zapatas de freno deberán ser reemplazadas por personal de servicio autorizado⚒. Consulte el "Manual de mantenimiento del sistema TRAM" para obtener instrucciones detalladas*	Según se indica en el Programa 2	**X**
Paso 5.	Compruebe que las zapatas de freno (B) se mueven libremente en los brazos de soporte del freno (C). ***MANTENIMIENTO:*** *Si es necesario, pulverice con lubricante con base de silicona para liberar la zapata de freno. No permita que el lubricante contamine la superficie de la zapata de freno, ya que esto afectaría al funcionamiento del freno.*	Según se indica en el Programa 2	**X**
Paso 6.	Apriete la palanca de freno (D) y compruebe que funciona de forma correcta y se mueve libremente. La holgura de la palanca de freno no debe exceder los 5 mm (0,2 pulg.). La chaveta hendida (E) que fija el pasador de horquilla de la junta de giro debe estar en el lugar correcto y sin desperfectos. ***MANTENIMIENTO:*** *Si la palanca de freno no funciona correctamente o tiene una holgura excesiva, será necesario que el personal de servicio autorizado⚒ ajuste el sistema de freno o reemplace los componentes. Consulte el "Manual de mantenimiento del sistema TRAM" para obtener instrucciones detalladas.*	Según se indica en el Programa 2	**X**

⚒ - ***Persona cualificada autorizada por Capital Safety:*** *Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, servicio y reparación realizados en el sistema TRAM debe llevarlos a cabo una persona cualificada autorizada por Capital Safety. Su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety está autorizado a realizar estos trabajos en el sistema. También puede contratar a su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety para formar y autorizar a personas cualificadas de su propia organización.*

Programa de inspección 3 - Sistema de freno del TRAM 🛠			
Pasos de la inspección:		**Antes de cada uso**	**Cada 6 meses**
Paso 7.	Inspeccione todos los dispositivos de sujeción expuestos del sistema de freno y apriételos si se han aflojado. ***IMPORTANTE:*** *No se debe apretar la tuerca mecánica de seguridad M6 (G) que fija el pedal de anulación del freno (H). Debe existir una holgura de hasta 0,5 mm (0,02 pulg.) para permitir que el pedal se mueva.*	Según se indica en el Programa 2	**X**
Paso 8.	Vuelva a instalar el sistema TRAM en el raíl y compruebe que se detiene y que los frenos se bloquean en el raíl al soltar la palanca de freno. Con los frenos bloqueados en el raíl, empuje el sistema TRAM con una fuerza de 300 a 400 N (65 a 90 lb) en cualquiera de las direcciones de desplazamiento por el raíl. Compruebe que el sistema de freno se mantiene bloqueado. Repita esta prueba en la otra dirección de desplazamiento.	Según se indica en el Programa 2	**X**
Paso 9.	Compruebe si al activar el pedal de anulación del freno (H) se desbloquea el freno y el carro se desplaza por el raíl.	Según se indica en el Programa 2	**X**
Paso 10.	Anote las actividades de inspección y mantenimiento en el registro de inspección y mantenimiento (Sección 9).	Según se indica en el Programa 2	**X**

🛠 - ***Persona cualificada autorizada por Capital Safety:*** *Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, servicio y reparación realizados en el sistema TRAM debe llevarlos a cabo una persona cualificada autorizada por Capital Safety. Su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety está autorizado a realizar estos trabajos en el sistema. También puede contratar a su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety para formar y autorizar a personas cualificadas de su propia organización.*

Programa de inspección 4 - Instalación del sistema TRAM 🛠			
Pasos de la inspección:		**Antes de cada uso**	**Cada 6 meses**
	A Topes de parada B Raíl C Cuñas del raíl D Soportes de montaje 		
Paso 1.	Revise los topes de parada (A) de los dos extremos del raíl del sistema TRAM; ambos deben estar en su sitio y fijados firmemente al raíl. Si falta alguno de los topes de parada o está suelto, el carro del sistema TRAM podría separase del raíl y perder la función de retención de caída. ***MANTENIMIENTO:*** *Hay disponible un juego de topes de parada (7302065) para reemplazar los componentes que faltan o están dañados. Póngase en contacto con su distribuidor de Capital Safety.*	**X**	**X**

🛠 - ***Persona cualificada autorizada por Capital Safety:*** *Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, servicio y reparación realizados en el sistema TRAM debe llevarlos a cabo una persona cualificada autorizada por Capital Safety. Su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety está autorizado a realizar estos trabajos en el sistema. También puede contratar a su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety para formar y autorizar a personas cualificadas de su propia organización.*

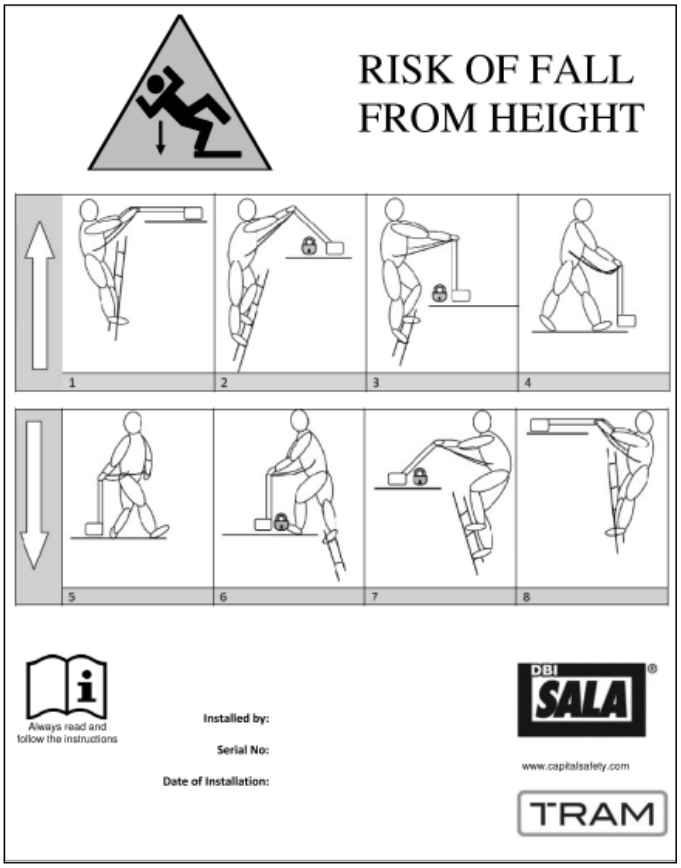
Programa de inspección 4 - Instalación del sistema TRAM 🛠			
Pasos de la inspección:		**Antes de cada uso**	**Cada 6 meses**
Paso 2.	Inspeccione el raíl (B), las cuñas del raíl (C), los soportes de montaje (D) y todos los dispositivos de sujeción asociados en busca de signos de deformación o corrosión. ***IMPORTANTE:*** *Si detecta cualquier signo de deformación permanente o corrosión, retire el sistema TRAM del servicio inmediatamente y póngase en contacto con Capital Safety para recibir instrucciones.*	**X**	**X**
Paso 3.	Si el sistema de raíl está configurado con conexión equipotencial, compruebe si las cintas de conexión a tierra están fijadas correctamente y de forma segura, y si existen depósitos excesivos alrededor de sus extremos. Verifique que hay continuidad entre el raíl del sistema TRAM y el vehículo, el tanque o la estructura donde está instalado el raíl. La resistencia no debe exceder los 10 ohmios.	**X**	**X**
Paso 4.	Anote las actividades de inspección y mantenimiento en el registro de inspección y mantenimiento (Sección 9).	**X**	**X**
🛠 ***- Persona cualificada autorizada por Capital Safety:*** *Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, servicio y reparación realizados en el sistema TRAM debe llevarlos a cabo una persona cualificada autorizada por Capital Safety. Su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety está autorizado a realizar estos trabajos en el sistema. También puede contratar a su proveedor del sistema TRAM de Capital Safety para formar y autorizar a personas cualificadas de su propia organización.*			

5.3 CONDICIONES POCO SEGURAS O DEFECTOS: Si la inspección revela una condición poco segura o algún defecto, retire el componente o el acoplador desmontable y destrúyalo o póngase en contacto con un centro de reparaciones autorizado.

5.4 Etiqueta de RFID I-Safe™: El sistema TRAM incluye una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) i-Safe™. La etiqueta RFID puede usarse junto con el dispositivo de lectura portátil y el portal web i-Safe para simplificar la inspección y el control del inventario, y para generar registros sobre su equipo de protección contra caídas. Si utiliza el dispositivo por primera vez, póngase en contacto con un representante del servicio de atención al cliente de Capital Safety (consulte la contraportada) o, si ya está registrado, vaya a la página www.capitalsafety.com/isafe.html. Siga las instrucciones indicadas por el dispositivo de lectura portátil i-Safe o que aparecen en el portal de Internet para transferir sus datos al registro web.

6.0 ETIQUETADO

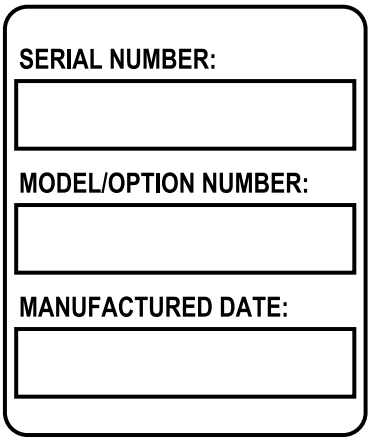
Las siguientes etiquetas deben estar firmemente fijadas y deben ser totalmente legibles:



Etiqueta de instrucciones del punto de entrada

DBI SALA
TRAM™
Warning: Manufacturer's instructions supplied with this product at time of shipment must be followed. Instructions must be read and understood prior to use. Users must be properly trained and competent. Use only with compatible connectors. Use only with proper harness for the application. Refer to instructions for connection methods. Do not exceed 1350 lbs (6kN) fall arrest force. System must not contact electrical power cables. Conduct pre-use inspection and regular inspections per instructions. Contact Capital Safety if instructions are needed. Failure to heed warnings and instructions could result in serious injury or death. Any unit which has seen fall arrest service must be removed from service for inspection. Do not remove this label.
Avertissement : les instructions du fabricant fournies avec ce produit au moment de la livraison doivent être lues et comprises avant l'utilisation du produit. Les utilisateurs doivent être suffisamment formés et compétents. Utiliser les connecteurs compatibles et le harnais approprié uniquement. Les méthodes de connexion sont détaillées dans les instructions. La force antichute ne doit pas dépasser 6 kN (1350 lb). Le système ne doit pas entrer en contact avec des câbles électriques sous tension. Exécuter les inspections préalables et normales selon les instructions. Communiquer avec Capital Safety si de plus amples instructions sont nécessaires. Le fait d'ignorer les avertissements ou les instructions peut causer des blessures graves ou mortelles. Tout appareil ayant subi un arrêt de chute doit être mis hors service et inspecté. Ne pas retirer cette étiquette.
Materials: TRAM device stainless steel. Rail stainless or galvanized steel
Capacity: One person only 310 lbs (140kg) maximum
Standards: ANSI Z359.1, AS/NZS 1891.2:1997, EN795:1997
Matériaux : acier inoxydable (appareil TRAM), Acier galvanisé ou acier inoxydable (rail)
Capacité : une seule personne, charge maximale de 140 kg (310 lb)
Normes : ANSI Z359.1, AS/NZS 1891.2 : 1997, EN795 : 1997
www.capitalsafety.com
USA 800.328.6146 • Canada 800.387.7484 • Latin America +1 651.385.4301 • Asia +65 655 7758 • Australia 1800 245 002 • New Zealand 0800 212 8052 • Europe, Middle East, Africa +33 (0)497 10 00 10 • Northern Europe +44 (0)1928571324 • Germany +49 2634 8052 •

Etiqueta de estándares



Etiqueta de identificación, brazo y base

7.0 REGISTRO DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

NÚMERO DE SERIE:	
NÚMERO DE MODELO:	
FECHA DE COMPRA:	**FECHA DEL PRIMER USO:**

FECHA DE INSPECCIÓN	OBSERVACIONES DE LA INSPECCIÓN	ACCIÓN CORRECTORA	MANTENIMIENTO REALIZADO
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			
Aprobado por:			

APÉNDICE

INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS TRAM CON SOPORTE DE RAÍL

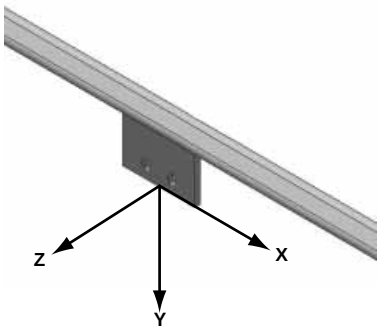
Debido a la amplia variedad de vehículos y estructuras donde se puede utilizar el sistema de protección contra caídas TRAM, no es posible proporcionar los procedimientos de instalación para todas las situaciones. Algunas situaciones de instalación pueden tener requisitos específicos importantes, como la instalación del sistema TRAM en remolques cisterna que transportan combustible. El instalador será responsable de comprobar todas las normas aplicables para la instalación y de garantizar su cumplimiento.

ADVERTENCIA: *Las reparaciones que impliquen tareas de soldadura en la pared de una cisterna de carga, debe realizarlas un centro registrado en el Departamento de transporte, que posea certificación nacional para el uso del sello "R". Además, las reparaciones se deben realizar de acuerdo con las normas aplicables y los códigos National Board Inspection Code y American Society of Mechanical Engineers (ASME). Es necesario que un inspector acreditado determine si la cisterna de carga cumple con las especificaciones aplicables. Las cisternas que no cumplan con los requisitos se retirarán del servicio de especificación hasta que se realicen las reparaciones o modificaciones adecuadas.*

El instalador deberá verificar en todo momento la idoneidad de los puntos de anclaje, bien realizando los cálculos necesarios o mediante una prueba en una muestra del material que cumpla con las especificaciones de los estándares correspondientes. La instalación del sistema TRAM puede llevarla a cabo un distribuidor o representante del sistema TRAM de Capital Safety, un instalador acreditado de TRAM o el propietario del sistema.

Requisitos de la resistencia del anclaje, TRAM con soporte de raíl:

	Carga aplicada kN (libra-fuerza)	Momento aplicado Nm (pie libra-fuerza)	Momento aplicado, Brazo extendido Nm (pie libra-fuerza)
X	±12 (2.700)	±2.700 (2.000)	±2.700 (2.000)
Y	22 (5.000)	±1.350 (1.000)	±1.350 (1.000)
Z	±12 (2.700)	±1.350 (1.000)	±1.350 (1.000)



NOTA: *Para calcular los valores de los requisitos de resistencia indicados arriba se ha utilizado un factor de seguridad del doble de las aplicaciones reales de carga que se permiten.*

En esta sección se describen los requisitos y procedimientos para la instalación del sistema TRAM con soporte de raíl en un tanque cisterna (como se muestra en la Figura 1).

LISTA DE COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN:

- Antes de empezar a trabajar en un remolque cisterna, verifique su estado. Compruebe que se han purgado todos los vapores y productos inflamables y combustibles del remolque cisterna, de acuerdo con las prácticas de seguridad, códigos y procedimientos aceptados en la industria. Asegúrese de que se ha comprobado adecuadamente la atmósfera del tanque con ayuda de un medidor de gas combustible para determinar si hay presencia de gases combustibles y si el tanque está bien ventilado. De esta forma se establecerá el tipo de trabajo a baja o alta temperatura que se realizará en el remolque.

  Trabajo a alta temperatura: Cualquier actividad capaz de producir una fuente de ignición. Se incluyen todas las formas de soldadura por fusión, corte de gas, soldadura blanda, limpieza con abrasivos y el uso de herramientas que generan chispas, como los equipos eléctricos incombustibles alimentados con voltaje de línea o batería.

  Trabajo a baja temperatura: Trabajos de reparación o mantenimiento en los que no se aplica calor, ni se genera una fuente de ignición o aumenta la temperatura de manera peligrosa.

ADVERTENCIA: *Si no se ha purgado la cisterna, no realice ningún trabajo a alta temperatura en el remolque o las zonas adyacentes.*

- ¿El raíl requiere trabajos de soldadura? Esto incluye las cuñas soldadas al raíl o las uniones de las secciones de raíl (cuando la longitud del remolque es mayor que el raíl más largo disponible en existencias). Si es así, deberá:
  - Verificar que la autoridad competente ha emitido un certificado de "desgasificación" o de lavado de cisterna.
  - Comprobar que se ha emitido un certificado de trabajos de soldadura o a alta temperatura.

COMPRUEBE QUE:

- Dispone del modelo de unidad TRAM adecuado para la instalación. De montaje a la izquierda o la derecha (consulte la etiqueta de identificación del producto).
- Dispone del número correcto de bloques de montaje ajustables. La separación máxima permitida entre los bloques de montaje es de 2,4 m (8 pies), distribuida a lo largo del remolque.

> ***NOTA:*** *Compruebe el material de la cisterna. Los bloques de montaje deben ser del mismo material. (Por ejemplo: en una cisterna de aluminio los bloques de montaje deben ser de aluminio.)*

- Dispone del mismo número de cuñas de acero inoxidable (una junta por cuña o bloque de montaje ajustable) y los tornillos, arandelas y tuercas necesarios.

> ***NOTA:*** *Todos los bloques de montaje para los remolques cisterna que transportan combustible deben tener acoplada una cinta de conexión estática.*

- Dispone de un juego de topes de parada. Los topes de parada se deben fijar firmemente a ambos extremos del raíl del sistema TRAM para impedir que la unidad se desplace más allá de los límites del raíl.
- Dispone de un arnés de cuerpo entero del sistema TRAM.
- Dispone de tubos cuadrados de acero inoxidable con una longitud de 50 x 50 x 5 mm (2 pulg. x 2 pulg., calibre 11), sin bordes levantados visibles.

> ***NOTA:*** *Los tubos cuadrados disponibles se suministran en las longitudes estándar. Los remolques o remolques cisterna pueden tener una longitud mayor que la de los tubos disponibles.*

- Ha comprobado el área de instalación e identificado las posiciones destinadas a actividades peligrosas.
- Ha identificado una zona para actividades no peligrosas.
- Ha determinado los requisitos de seguridad para trabajar en alturas.
- Ha completado la tarea de análisis de riesgos.

Paso 1. Preparación del raíl del sistema TRAM de 50 x 50 x 5 mm (2 pulg. x 2 pulg.)

- Mida la longitud del raíl de conexión del remolque cisterna y corte los tubos de raíl cuadrados a la misma longitud. Al cortar los tubos de raíl debe tener en cuenta que deben sobrar aproximadamente de 50 a 100 mm (2 a 4 pulg.) en cada extremo del tanque cisterna.
- Coloque los tubos de raíl en un lugar seguro donde pueda realizar trabajos a alta temperatura.
- Si el remolque o remolque cisterna tiene una longitud mayor que la de los tubos de raíl disponibles, se deberá ampliar el raíl. Procedimiento:

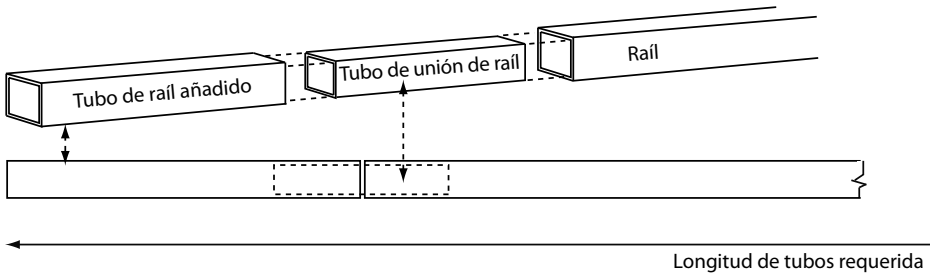
  1. Corte la cantidad de tubos de raíl adicional que necesite.

  2. Prepare un tubo de unión de raíl de 40 X 40 X 3 mm (1½ x 1½ x 1/8 pulg.) para insertarlo entre las dos longitudes de raíl. Lije ambos extremos del tubo de unión de raíl.

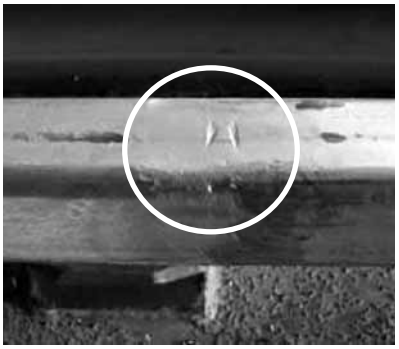
  3. Inserte el tubo de unión de raíl entre los dos extremos de los tubos de raíl y suelde ambas partes. Lo adecuado es una soldadura ranurada biselada.

> ***NOTA:*** *Para todos los trabajos de soldadura necesarios para la instalación del sistema TRAM, consulte el manual más reciente de la American Welding Society con el fin de preparar adecuadamente las juntas y seleccionar el metal de relleno correcto para el metal base a soldar.*

Vista lateral:



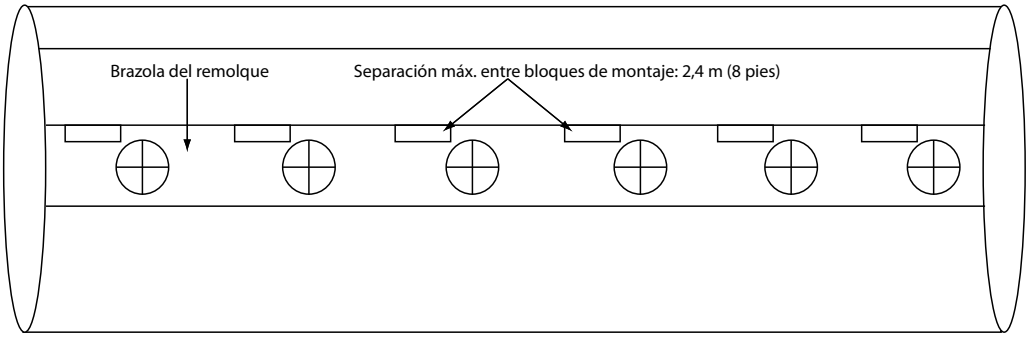
- Complete la junta alisando la soldadura con una pulidora. Asegúrese de que la junta no está fisturada, es decir, que el relleno sea insuficiente para rellenarla. En la foto se muestra una junta con relleno insuficiente que ha provocado una ondulación. Se debe corregir antes de la instalación.
- Pulverice la junta con una capa de plata líquida fría.
- Asegúrese de colocar la junta en el extremo opuesto a la escalera. De esta forma el sistema TRAM pasará menos veces por encima.
- Lije y desbarbe los dos extremos del raíl. Esto permitirá una transición sencilla del sistema TRAM al raíl.



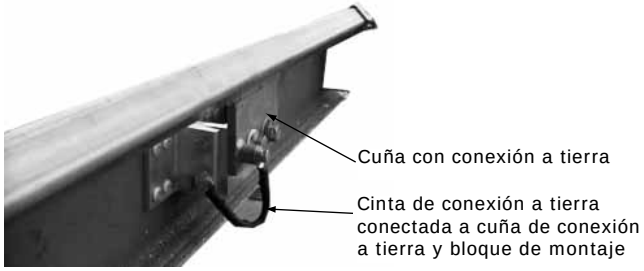
- Coloque el sistema TRAM en el raíl y compruebe su maniobrabilidad a lo largo de él. Verifique que el carro se mueve con suavidad sobre la junta del raíl.
- Retire el sistema TRAM del raíl después de realizar la prueba.
- El raíl está listo para la instalación de las cuñas.

Paso 2. Coloque las cuñas (placa de acero inoxidable de 15,2 cm x 15,2 cm x 12,7 mm (6 pulg. x 6 pulg. x ½ pulg.)) en el raíl del sistema TRAM.

Las cuñas de raíl se deben colocar con una separación máxima de 2,4 m (8 pies).



Mida el raíl y compruebe que tiene la longitud necesaria para la parte superior del remolque.

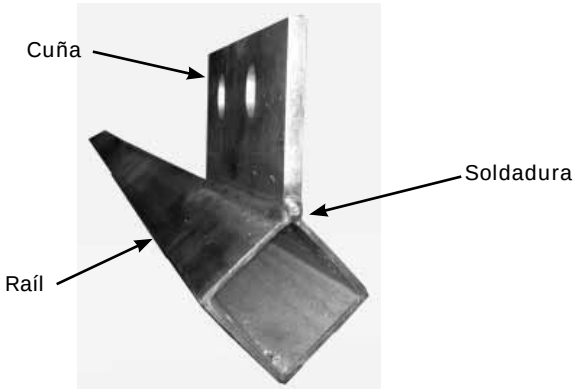


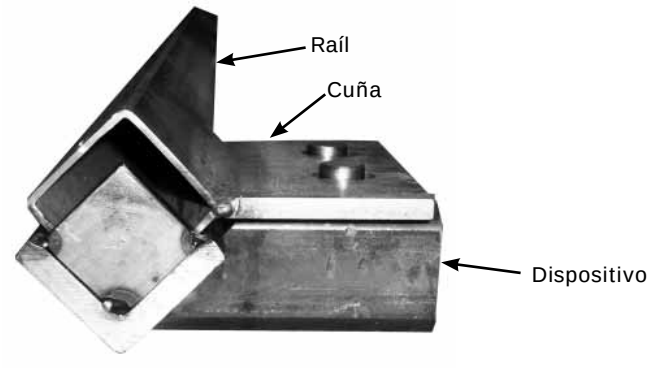
Desde la parte delantera del remolque, marque en el raíl la posición de la primera cuña con un adaptador de cinta de conexión a tierra (a aproximadamente 61 cm (2 pies) del extremo del raíl, o 91 cm (83 pies) como máximo). **NOTA: compruebe que la primera cuña es la cuña de conexión a tierra adecuada**.

- Desde la parte trasera del remolque, marque la posición de la cuña trasera (es decir, a aproximadamente 61 cm (2 pies) del extremo del raíl, o 91 cm (3 pies) como máximo).

NOTA: en una fase posterior de la instalación, deberá acoplar un juego de topes de parada. La posición de la cuña trasera puede influir en la ubicación del tope de parada si se instala a menos de 61 cm (2 pies) del extremo del raíl.

- Mida la distancia entre las cuñas delantera y trasera y divida el resultado equitativamente sin que se exceda el máximo de 2,4 m (8 pies). Esto determinará el número de cuñas restantes y su ubicación. En algunos casos, en función del diseño del remolque, la colocación de las cuñas se determinará por la necesidad de colocar bloques de montaje sobre las anillas de refuerzo de la cisterna, en lugar de hacerlo en la pared o la protección contra vuelcos. En ese caso, la colocación de los bloques de montaje no debe exceder los 2,4 m (8 pies) de separación máxima entre los bloques.
- Suelde las cuñas de acero inoxidable al raíl del sistema TRAM y asegúrese de que se encuentran en posición vertical respecto a las esquinas del raíl (135 grados respecto a los lados del raíl). Un dispositivo de posicionamiento puede acelerar el proceso y ayudar a garantizar unos resultados de soldadura homogéneos.

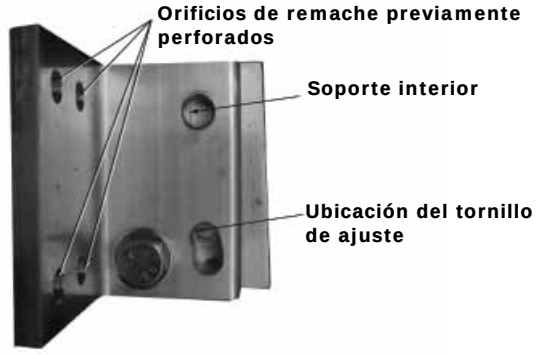




- Pulverice la soldadura de las cuñas al raíl con una capa de plata líquida fría.
- Acople el sistema TRAM al raíl y compruebe su maniobrabilidad a lo largo de él (preste especial atención al recorrido sobre las cuñas).
- Si lo desea, puede dejar fijado el sistema TRAM al raíl.
- Atornille los soportes de montaje a las cuñas y no olvide insertar una junta de aislamiento entre ambos, así como las arandelas con sombrerete entre los tornillos galvanizados M16 y las cuñas.
- Mueva el raíl con el sistema TRAM fijado a la parte superior del remolque.
- Ahora el raíl y el sistema TRAM están listos para acoplarse al reborde del remolque.

Preparación e instalación de los soportes de montaje del reborde del remolque (aplicación de soldadura o remache)

- Los soportes de montaje de conexión aleados ajustables están todos equipados con un tornillo de ajuste. Apriete ligeramente los soportes para fijar el bloque en su sitio mientras se establece la posición del soporte interior.
- Los orificios del soporte interior se realizan una vez que los soportes se han fijado con remaches al reborde del remolque y se ha establecido el plano horizontal.
- El tornillo de ajuste se utiliza para fijar el soporte interior antes de realizar los orificios. También sirve para fijar la cinta de conexión a tierra a la primera cuña.



- Coloque el raíl, junto con los bloques de montaje en el reborde del remolque, situando los bloques en el lugar más bajo posible. **Asegúrese de que hay espacio suficiente para colocar el acceso de la boquilla de soldadura o remache en la parte inferior de los soportes de montaje de conexión aleados ajustables (la altura idónea no debe superar los 63,5 mm (2 1/2 pulg.) desde la pasarela del remolque).**

Aplicación de soldadura

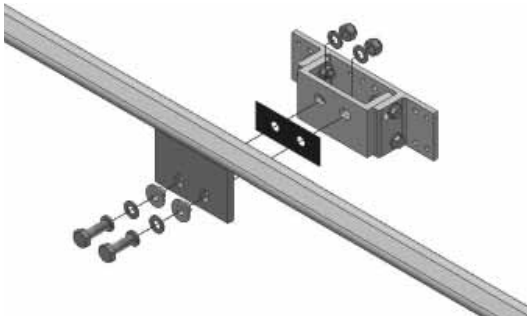
- Suelde por puntos todos los soportes de montaje de conexión manteniendo una posición uniforme respecto al reborde del remolque.
- Suelde al reborde del remolque los soportes de montaje de conexión aleados ajustables, y compruebe que las soldaduras de todos los lados de los bloques cumplen la norma AS1554 o la jurisdicción local equivalente; la soldadura debe ser de filete continua de 6,35 mm (¼ pulg.).
- Conecte el cable de conexión a tierra al soporte de montaje de conexión aleado ajustable mediante el dispositivo de cuña-tierra (consulte la ilustración 3) y los dispositivos de sujeción suministrados.

Aplicación de remache (Pistola de remache neumática Huck de 10 mm (3/8 pulg.))

- Remaches: Se deben utilizar remaches MGLP-B12-12 de 0,392 a 0,408, con un tamaño de orificio de 10 mm (3/8 pulg.) de diámetro. La instalación de los remaches se debe realizar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Con el taladro neumático adecuado, perfore los dos orificios superiores exteriores para fijar el bloque de montaje al reborde del remolque. Antes de fijar todos los bloques en su sitio con remaches, compruebe que la instalación de los soportes de montaje de conexión aleados ajustables es uniforme respecto al reborde del remolque.
- Taladre los orificios y fije con remaches todos los soportes de montaje de conexión aleados ajustables al reborde del remolque.

Preparación e instalación de los soportes de montaje del reborde del remolque (aplicación de soldadura o remache)

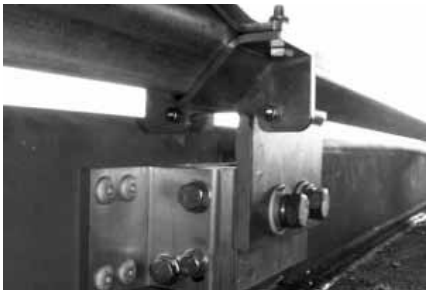
- Conecte el cable de conexión a tierra al soporte de montaje de conexión aleado ajustable mediante el dispositivo de cuña-tierra y los dispositivos de sujeción suministrados.

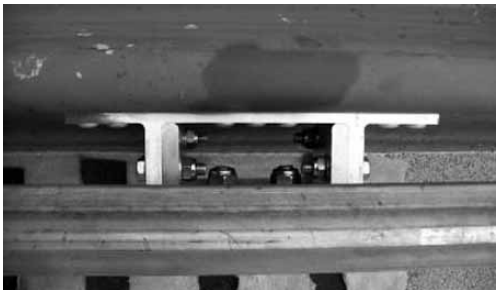


Instalación del sistema TRAM y configuración

- Con el sistema TRAM instalado en el raíl, eleve el raíl hasta la parte superior de la pasarela del tanque cisterna. Alinee el raíl con los soportes de montaje e inserte y apriete los tornillos para fijar el raíl en su sitio. No inserte las arandelas ni la junta en este punto. Realice este procedimiento a lo largo de todo el raíl.
- Una vez fijado el raíl a los soportes de montaje, compruebe que el brazo del raíl del TRAM está en posición cuadrada respecto al tanque cisterna, tanto desde la perspectiva vertical como horizontal.
- Vuelva a cada bloque de montaje e inserte las arandelas y la junta. La secuencia es la siguiente:
    1. Arandela elástica en el vástago del tornillo,
    2. Arandela galvanizada en el vástago del tornillo,
    3. Arandela con sombrerete (poliéster) en el vástago del tornillo.
- Inserte el tornillo con las arandelas en cada orificio de tornillo, asegurándose de colocar la junta entre el bloque de montaje y la cuña del raíl para separar los metales de forma efectiva. En el interior del bloque de montaje, no olvide insertar una segunda arandela galvanizada en el vástago del tornillo y, a continuación, apriete la tuerca mecánica de seguridad.

- Apriete todos los tornillos de fijación de los soportes ajustables restantes.





- Perfore el soporte de montaje interior e inserte tornillos galvanizados M12, las arandelas y las tuercas mecánicas de seguridad.
- Instale el soporte del tope de parada a aproximadamente 50 mm (2 pulg.) de la parte delantera del raíl.

- Es posible que la escalera impida colocar el brazo del puente deslizante de grúa en la posición de reposo. En ese caso, puede ser necesario modificar la parte superior de la escalera para colocar el sistema TRAM. Normalmente basta con modificar sólo uno de los lados de la escalera.

- Con el brazo del sistema TRAM en posición horizontal, coloque el TRAM en la parte trasera del raíl con el brazo del puente deslizante de grúa frente al plano vertical de los peldaños de la escalera.

NOTA: Colocar el sistema TRAM en posición de reposo, debería permitir al operario engancharse a las anillas en D sin necesidad de tener que inclinarse demasiado hacia delante o hacia atrás mientras se encuentra en la escalera.

- Instale el soporte del tope de parada con los topes de goma de color rojo debajo del raíl y fijados con firmeza al sistema TRAM, en la parte de arriba.
- Instale el soporte del apoyo del brazo del sistema TRAM con el apoyo de goma negro en la posición actual, a media distancia entre el soporte superior del resorte de aire y la sección superior del brazo del TRAM.
- Elimine de la parte superior del remolque todos los residuos resultantes de los trabajos de perforación del aluminio.

Lista de comprobación posterior a la instalación

- Compruebe todos los dispositivos de sujeción. Verifique que están fijados y seguros.
- Compruebe que todas las soldaduras cumplen la norma AS1554 o la jurisdicción local equivalente. Deben ser soldaduras de filete continuas de 0,25 mm (1/4 pulg.).
- Compruebe que las zonas del reborde del remolque próximas a las soldaduras están limpias y no tienen obstrucciones como salpicaduras de soldadura.
- Posición del tope de parada (topes de goma).
- Bloque de apoyo del brazo del TRAM.
- Asegúrese de retirar todo el material extraño, como las herramientas y el equipo, de la parte superior del remolque cisterna.
- Compruebe que se ha limpiado todo el material de pulimento y/o soldadura de la parte superior del remolque (con una manguera de aire).
- Compruebe la cinta de conexión a tierra y el soporte.
- Verifique que el brazo del TRAM está en posición cuadrada y colocado de manera correcta en la parte trasera del tanque cisterna.
- Compruebe que el sistema TRAM funciona correctamente por todo el raíl.
- Compruebe que el sistema TRAM funciona correctamente con un operario enganchado mediante el arnés de seguridad del sistema.
- Confirme que el instalador está satisfecho con el proceso de instalación.

INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS TRAM DE BASE FIJA

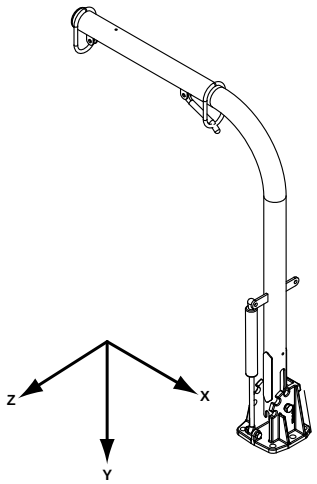
El sistema TRAM de base fija se debe instalar en una superficie que cumpla los requisitos de anclaje establecidos. Algunos de los métodos de instalación son los siguientes:

- Atornille la base del sistema TRAM directamente a la superficie de montaje. Para este método se necesitan 6 tornillos con tuercas autoblocantes, como las tuercas mecánicas de seguridad, o tuercas combinadas con arandelas de seguridad.
- Instale una placa de apoyo detrás de la superficie de montaje. Atornille la base del sistema TRAM a la superficie de montaje y la placa de apoyo. Para este método se necesitan 6 tornillos con tuercas autoblocantes, como las tuercas mecánicas de seguridad, o tuercas combinadas con arandelas de seguridad.
- Fije los pernos de montaje a la placa de la base y suelde la placa a la superficie de montaje. Además de los pernos, para este método se necesitan 6 tornillos con tuercas autoblocantes, como las tuercas mecánicas de seguridad, o tuercas combinadas con arandelas de seguridad.

IMPORTANTE: *El material en el que se instala el sistema TRAM de base fija debe satisfacer los requisitos de anclaje establecidos.*

Requisitos de la resistencia del anclaje, TRAM de base fija:

	Carga aplicada kN (libra-fuerza)	Momento aplicado Nm (pie libra-fuerza)
X	**±12 (2.700)**	**±4.000 (3.000)**
Y	**±12 (2.700)**	**±4.000 (3.000)**
Z	**±12 (2.700)**	**±4.000 (3.000)**



NOTA: *Para calcular los valores de los requisitos de resistencia indicados arriba se ha utilizado un factor de seguridad del doble de las aplicaciones reales de carga que se permiten.*

Aquí se muestran dos ejemplos de montaje del sistema TRAM de base fija. Si tiene alguna duda sobre los procedimientos de montaje adecuados para su aplicación específica, póngase en contacto con Capital Safety.

Pernos en la placa de montaje.

Atornillado directamente a la superficie de montaje.

MODELOS DEL SISTEMA TRAM

Modelo	Tipo de TRAM	Descripción
7301101	Móvil (soporte de raíl)	Unidad estándar (montaje a la izquierda)
7301102	Móvil (soporte de raíl)	Unidad estándar (montaje a la derecha)
7301103	Móvil (soporte de raíl)	Unidad estándar con brazo extendido (montaje a la izquierda)
7301104	Móvil (soporte de raíl)	Unidad estándar con brazo extendido (montaje a la derecha)
7301105	Móvil (soporte de raíl)	Base giratoria
7301106	Móvil (soporte de raíl)	Base giratoria con brazo reducido
7301107	Móvil (soporte de raíl)	Brazo giratorio
7301108	Móvil (soporte de raíl)	Brazo giratorio extendido
7301200	Fijo	Base fija (montaje a la izquierda)
7301201	Fijo	Base fija (montaje a la derecha)
7301202	Fijo	Base fija con brazo giratorio
7301203	Fijo	Base fija con brazo giratorio extendido
7301204	Fijo	Base fija con brazo extendido (montaje a la izquierda)
7301001	ISOTRAM	ISOTRAM con plataforma de 6,1 m (20 pies)

GARANTÍA

El equipo ofrecido por Capital Safety se encuentra garantizado contra defectos de fabricación debidos a la mano de obra o los materiales durante un periodo de dos años a partir de la fecha de instalación o uso por parte de su propietario, siempre que dicho periodo no supere los dos años a partir de la fecha de envío. Tras la notificación por escrito, Capital Safety reparará o sustituirá con la mayor brevedad posible todos los componentes defectuosos. Capital Safety se reserva el derecho a devolver cualquier componente defectuoso a su planta para su inspección antes de proceder a su reparación o sustitución. Esta garantía no cubre los daños en el equipo resultantes de un mal uso, daños durante el tránsito u otros daños que escapen al control de Capital Safety. Esta garantía puede ser utilizada únicamente por el comprador original y es la única que cubre nuestros productos, sustituyendo a todas las demás garantías, expresas o tácitas.

DBI SALA®

A Capital Safety Company

CSG EE. UU. y Latinoamérica
3833 SALA Way
Red Wing, MN 55066-5005
(Minnesota, EE. UU.)
Teléfono gratuito: 800.328.6146
Teléfono: 651.388.8282
Fax: 651.388.5065
solutions@capitalsafety.com

CSG Canadá
260 Export Boulevard
Mississauga, ON L5S 1Y9
Teléfono: 905.795.9333
Teléfono gratuito: 800.387.7484
Fax: 888.387.7484
info.ca@capitalsafety.com

CSG Norte de Europa
Unit 7 Christleton Court
Manor Park
Runcorn
Cheshire, WA7 1ST
Teléfono: + 44 (0)1928 571324
Fax: + 44 (0)1928 571325
csgne@capitalsafety.com

CSG EMEA
(Europa, Oriente Medio, África)
Le Broc Center
Z.I. 1ère Avenue
5600 M B.P. 15 06511
Carros
Le Broc Cedex
Francia
Teléfono: + 33 4 97 10 00 10
Fax: + 33 4 93 08 79 70
information@capitalsafety.com

CSG Australia y Nueva Zelanda
95 Derby Street
Silverwater
Sydney, NSW 2128
AUSTRALIA
Teléfono: +(61) 2 8753 7600
Teléfono gratuito: 1 800 245 002 (AUS)
Teléfono gratuito: 0800 212 505 (NZ)
Fax: +(61) 2 8753 7603
sales@capitalsafety.com.au

CSG Asia
Singapur:
16S, Enterprise Road
Singapore 627666 (Singapur)
Teléfono: +65 - 65587758
Fax: +65 - 65587058
inquiry@capitalsafety.com

Shanghai:
Rm 1406, China Venturetech Plaza
819 Nan Jing Xi Rd,
Shanghai 200041, P R China
Teléfono: +86 21 62539050
Fax: +86 21 62539060

www.capitalsafety.com

ISO 9001
Certificate No. FM 39709